

862-2991

09/384.967

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 10-244588)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: August 31, 1998

Application Number : Patent Application 10-244588

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

September 24, 1999

Commissioner,

Patent Office

Takahiko KONDO

Certification Number 11-3065150

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 8月31日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第244588号

願 人
Applicant(s):

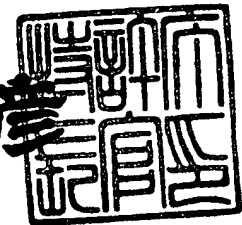
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 9月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3065150

【書類名】 特許願

【整理番号】 3813041

【提出日】 平成10年 8月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 1/00

【発明の名称】 画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリ

【請求項の数】 17

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 山本 邦浩

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 松本 健太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 草間 澄

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093908

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 研一

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索装置であって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量を対応付けて記憶する記憶手段と、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力手段と、

前記入力手段で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算手段と

前記画像特徴量計算手段で計算された画像特徴量と、前記記憶手段に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類似度計算手段と

前記画像類似度計算手段で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示手段と

前記画像表示手段で表示された画像データに基づいて、前記入力手段で画像を描画するのに用いる色を指定する指定手段と

を備えることを特徴とする画像検索装置。

【請求項 2】 前記指定手段は、前記画像表示手段で表示された画像データ中の一面素を指示しすることで、前記入力手段で描画する画像に用いる色を指定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 3】 前記指定手段は、前記画像表示手段で表示された画像データ中の小領域を指示することで、前記入力手段で描画する画像に用いる色を指定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 4】 前記小領域を指示して指定される色は、前記小領域に含まれる画素値の平均値である

ことを特徴とする請求項 3 に記載の画像検索装置。

【請求項 5】 前記指定手段は、前記画像表示手段における表示用の画像データに基づいて、前記入力手段で描画する画像に用いる色を指定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 6】 前記指定手段は、前記画像表示手段で表示された画像データに対応する前記記憶手段に記憶された画像データに基づいて、前記入力手段で描画する画像に用いる色を指定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 7】 前記画像特徴量計算手段は、前記入力手段によって画像の変更が加えられる毎に、描画された画像の画像特徴量を計算することを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 8】 前記入力手段と前記画像表示手段を表示部の同一画面上に表示制御する表示制御手段とを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 9】 複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索方法であって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量に対応付けて記憶媒体に記憶する記憶工程と、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力工程と、

前記入力工程で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算工程と、

前記画像特徴量計算工程で計算された画像特徴量と、前記記憶工程で記憶媒体に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類似度計算工程と

前記画像類似度計算工程で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示工程と

前記画像表示工程で表示された画像データに基づいて、前記入力工程で画像を描画するのに用いる色を指定する指定工程と

を備えることを特徴とする画像検索方法。

【請求項 10】 前記指定工程は、前記画像表示工程で表示された画像デー

タ中の一画素を指示しすることで、前記入力工程で描画する画像に用いる色を指定する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像検索方法。

【請求項 11】 前記指定工程は、前記画像表示工程で表示された画像データ中の小領域を指示することで、前記入力工程で描画する画像に用いる色を指定する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像検索方法。

【請求項 12】 前記小領域を指示して指定される色は、前記小領域に含まれる画素値の平均値である

ことを特徴とする請求項 11 に記載の画像検索方法。

【請求項 13】 前記指定工程は、前記画像表示工程における表示用の画像データに基づいて、前記入力工程で描画する画像に用いる色を指定する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像検索方法。

【請求項 14】 前記指定工程は、前記画像表示工程で表示された画像データに対応する前記記憶工程で記憶媒体に記憶された画像データに基づいて、前記入力工程で描画する画像に用いる色を指定する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像検索方法。

【請求項 15】 前記画像特徴量計算工程は、前記入力工程によって画像の変更が加えられる毎に、描画された画像の画像特徴量を計算する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像検索方法。

【請求項 16】 前記入力工程が表示する入力画面と前記画像表示工程が表示する画像表示画面を表示部の同一画面上に表示制御する表示制御工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 9 に記載の画像検索方法。

【請求項 17】 複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量を対応付けて記憶媒体に記憶する記憶工程のプログラムコードと、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力工程のプログラムコード

と、

前記入力工程で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算工程のプログラムコードと、

前記画像特徴量計算工程で計算された画像特徴量と、前記記憶工程で記憶媒体に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類似度計算工程のプログラムコードと

前記画像類似度計算工程で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示工程のプログラムコードと

前記画像表示工程で表示された画像データに基づいて、前記入力工程で画像を描画するのに用いる色を指定する指定工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

多数の画像データを蓄積したデータベースから、所望の画像データを検索する画像検索装置が種々考案されている。これらの画像検索装置では、

- ・ キーワードや撮影日時等の非画像情報を画像データに関連付け、それを基に検索を行なう方法

- ・ 画像データ自体の画像特徴量（輝度・色差情報、画像周波数、ヒストグラムなど）を基に検索を行なう方法

の2つに大別される。

【0003】

後者において、ある画像データを提示し、その画像データの画像特徴量を検索キーとして、画像データを検索する方法を特に類似画検索と呼ぶ。これは、画像処理について特別な知識を持たないユーザに対し、直感的に分かりやすい検索イ

ンターフェースを提供できるという利点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、類似画検索の検索条件としてユーザが入力した手書きイラストを用いる場合、描画に用いる色が適切でないと所望の画像が得られない。また、この色の指定は、一般にRGB輝度値等の数値に基づいて使用色を指定することが多いが、これは画像処理の知識を持たないユーザには直感的にはわかりにくく、効率的な検索作業の妨げとなっていた。

【0005】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、ユーザの意図を迅速に反映し、効率の良い画像検索を行うことができる画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明による画像検索装置は以下の構成を備える。即ち、

複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索装置であって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量を対応付けて記憶する記憶手段と、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力手段と、

前記入力手段で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算手段と

前記画像特徴量計算手段で計算された画像特徴量と、前記記憶手段に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類似度計算手段と

前記画像類似度計算手段で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示手段と

前記画像表示手段で表示された画像データに基づいて、前記入力手段で画像を

描画するのに用いる色を指定する指定手段と
を備える。

【0007】

また、好ましくは、前記指定手段は、前記画像表示手段で表示された画像データ中の一画素を指示しすることで、前記入力手段で描画する画像に用いる色を指定する。

【0008】

また、好ましくは、前記指定手段は、前記画像表示手段で表示された画像データ中の小領域を指示することで、前記入力手段で描画する画像に用いる色を指定する。

【0009】

また、好ましくは、前記小領域を指示して指定される色は、前記小領域に含まれる画素値の平均値である。

【0010】

また、好ましくは、前記指定手段は、前記画像表示手段における表示用の画像データに基づいて、前記入力手段で描画する画像に用いる色を指定する。

【0011】

また、好ましくは、前記指定手段は、前記画像表示手段で表示された画像データに対応する前記記憶手段に記憶された画像データに基づいて、前記入力手段で描画する画像に用いる色を指定する。

【0012】

また、好ましくは、前記画像特徴量計算手段は、前記入力手段によって画像の変更が加えられる毎に、描画された画像の画像特徴量を計算する。

【0013】

また、好ましくは、前記入力手段と前記画像表示手段を表示部の同一画面上に表示制御する表示制御手段と
を更に備える。

【0014】

上記の目的を達成するための本発明による画像検索方法は以下の構成を備える

。即ち、

複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索方法であって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量を対応付けて記憶媒体に記憶する記憶工程と、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力工程と、

前記入力工程で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算工程と

、
前記画像特徴量計算工程で計算された画像特徴量と、前記記憶工程で記憶媒体に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類似度計算工程と

前記画像類似度計算工程で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示工程と

前記画像表示工程で表示された画像データに基づいて、前記入力工程で画像を描画するのに用いる色を指定する指定工程と

を備える。

【0015】

上記の目的を達成するための本発明によるコンピュータ可読メモリは以下の構成を備える。即ち、

複数の画像データを蓄積した画像データベースから所望の画像データを検索する画像検索のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

前記複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量を対応付けて記憶媒体に記憶する記憶工程のプログラムコードと、

ユーザが描画する画像を検索条件として入力する入力工程のプログラムコードと、

前記入力工程で入力された画像の画像特徴量を計算する画像特徴量計算工程のプログラムコードと、

前記画像特徴量計算工程で計算された画像特徴量と、前記記憶工程で記憶媒体に記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する画像類

似度計算工程のプログラムコードと

前記画像類似度計算工程で計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する画像表示工程のプログラムコードと

前記画像表示工程で表示された画像データに基づいて、前記入力工程で画像を描画するのに用いる色を指定する指定工程のプログラムコードとを備える。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。

【0017】

図1は本発明の実施形態の画像検索装置の構成を示すブロック図である。

【0018】

図1において、101はCPUであり、システム全体の制御を行なっている。102はキーボードであり、102aはポインティングデバイスであり、マウスとともにシステムにデータの入力や類似画像検索を行うための検索条件となるイラストを描画するために使用される。103は表示部であり、CRTや液晶等で構成され、検索条件とする画像を描画するためのユーザインタフェースと検索結果とする画像データ等を表示する。104はROM、105はRAMであり、システムの記憶装置を構成し、システムが実行するプログラムやシステムが利用するデータを記憶する。106はハードディスク装置であり、107はフロッピーディスク装置であり、システムのファイルシステムに使用される外部記憶装置を構成している。また、ハードディスク装置106には、検索対象とする複数の画像データとして、後述するプロセスBによって管理される画像データベース、後述するプロセスCによって管理される画像データベースが記憶されている。108はプリンタであり、表示部103に表示されている画像等を記録媒体に記録する。

【0019】

次に、実施形態で実行される検索処理の実行時に表示部103に表示される操作画面について、図2を用いて説明する。

【0020】

図2は本発明の実施形態の検索処理の実行時に表示部に表示される操作画面を示す図である。

【0021】

21はユーザ描画領域、22はカーソル、23は色指定スクロールバー、24はクリアボタン、25は検索実行ボタン、27は次候補表示ボタン、28は処理終了ボタンである。また、26a~26hは、検索結果とする画像データに対応するアイコン画像群である。

【0022】

ユーザは、ソフトウェアにより実現される上記描画ツールを用いて、ユーザ描画領域21に検索対象の画像に似せた検索条件とするイラストを描画することができる。イラストを描画時のソフトウェア動作の概略は以下の通りである。

【0023】

色指定スクロールバー23は、描画に用いるペンの色を指定するためのものであり、上から順にR、G、B値を指定する。クリアボタン24を押すとユーザ描画領域21全体を白く塗りつぶす。ユーザはポインティングデバイス102aを用いてカーソル22を動かし、ユーザ描画領域21上に自由な曲線を描画することができる。また、処理終了ボタン28を押すと、操作画面を閉じ、処理を終了する。

【0024】

次に、本実施形態の画像検索装置で実行される処理の概要について、図3を用いて説明する。

【0025】

図3は本発明の実施形態の画像検索装置で実行される処理の概要を示すフローチャートである。

【0026】

ステップS191で、ユーザが表示部103上に、ハードディスク装置106上に蓄積される検索対象である所望の画像データに似せた検索条件とするイラストを描画する。ステップS192で、描画されたイラストの画像特徴量を計算す

る。ステップS193で、計算された画像特徴量に基いて類似画像検索を実行する。ステップS194で、検索された類似画像（アイコン画像）を表示部103に表示する。

【0027】

ステップS195で、ユーザがポインティングデバイス102aを用いて、表示されたアイコン画像中の所望の色の存在する点をカーソル22で指示した状態でクリックしたか否かを判定する。クリックした場合（ステップS195でYES）、ステップS196へ進み、ステップS195でクリックされた時のカーソル22が存在する位置の色を、描画に用いる色として設定する。一方、クリックしていない場合（ステップS195でNO）、ステップS197へ進む。

【0028】

ステップS197で、検索作業を終了するか否かを判定する。終了しない場合（ステップS197でNO）、ステップS191に戻る。一方、終了する場合（ステップS197でYES）、処理を終了する。

【0029】

上記処理により、類似画像検索を行なっている途中、領域26a～26hに検索結果として表示されるアイコン画像自体が所望のものでなくても、そのアイコン画像中の一部に、イラストの描画に使用したい色が存在する場合、ユーザは、その色が存在する部分にカーソル22を移動してクリックすると、描画に用いる色として自動的に設定することができる。そして、その設定された色を用いてユーザ描画領域21でのイラストの描画を継続することができる。

【0030】

以下、上記ステップの各々で実行される処理の詳細について説明して行く。

『ステップS191の説明』

ステップS191では、ユーザの操作によりユーザ描画領域21に検索条件とするイラストを描画し、適当なタイミングで、次のステップS192へ進む。この時の処理を、図4を用いて説明する。このタイミングとは、システムが所定タイミングでマウス102aの動きを監視しに行くタイミングであり、監視が行われる毎に、それまでに描画された画像の画像特徴量が算出されることになる。

【0031】

図4は本発明の実施形態のステップS191で実行される処理の詳細を示すフローチャートである。

【0032】

尚、 x_0 、 y_0 は、直前のカーソル22の位置を記憶しておく変数であり、 x_1 、 y_1 は、カーソル22の現在位置が格納されている変数である。

【0033】

まず、ステップS31で、ユーザによりマウス102aが動かされたか否かを判定する。動いていない場合（ステップS31でNO）、ステップS31に戻る。即ち、ここでの処理は、マウス102aの動きを監視するループを形成している。一方、動いている場合（ステップS31でYES）、ステップS32に進む。

【0034】

ステップS32で、マウス102aのマウスボタンが押下されているか否かを判定する。押下されていない場合（ステップS32でNO）、ステップS34に進み、現在のカーソル22の位置（ x_1 、 y_1 ）を（ x_0 、 y_0 ）に代入して、ステップS31に戻る。これにより、描画を行わず、単にカーソル22を移動できる。

【0035】

一方、押下されている場合（ステップS32でYES）、すなわち、ドラッグ中であれば、ステップS33に進む。ここで、直前のカーソル22の位置（ x_0 、 y_0 ）と、現在のカーソル22の位置（ x_1 、 y_1 ）の間に、色指定スクロールバー23により決まる色で、線を描画する。あるいは、ステップS196で設定された色で、線を描画する。

【0036】

続く、ステップS35で、現在のカーソル22の位置（ x_1 、 y_1 ）を（ x_0 、 y_0 ）に代入して、ステップS191を終了し、ステップS192に進む。

【0037】

この処理は、ユーザから見ると、イラストに少し描画（ストローク）を加える

たびに、検索が自動的に実行されるように見える。

『ステップ S 192 の説明』

ステップ S 192 では、ステップ S 191 で描画されたイラストの画像特徴量を計算する。

【0038】

図 5 に示すように、本実施形態のユーザ描画領域 21 の大きさは水平方向に W 画素、垂直方向に H 画素で構成される。これを、水平方向に 3 分割、垂直方向に 2 分割、計 6 分割し、左上から順に領域 (0, 0)、領域 (1, 0)、・・・、領域 (2, 1) とする。これら各領域の R、G、B 値の平均値を算出し、計 18 個の数値をもって、描画されたイラストの画像特徴量とする。

【0039】

ここで、画像特徴量の計算処理について、図 6 を用いて説明する。

【0040】

図 6 は本発明の実施形態の画像特徴量の計算処理を示すフローチャートである。

【0041】

まず、ステップ S 51 で、変数 k を値 0 で初期化する。ステップ S 52 で、変数 j を値 0 で初期化する。ステップ S 53 で、変数 i を値 0 で初期化する。ステップ S 54 で、配列 d の k 番目の要素 d (k) に、領域 (i, j) の R 値の平均値を代入する。また、d (k + 1) に G 値の平均値、d (k + 2) に B 値の平均値を代入する。尚、R、G、B 値の平均値の算出方法の詳細については、図 7 のフローチャートを用いて後述する。

【0042】

ステップ S 55 で、変数 k を値 3 だけ増加させる。ステップ S 56 で、変数 i を値 1 だけ増加させる。ステップ S 57 で、変数 i を値 2 と比較する。変数 i が 2 より大きい場合 (ステップ S 57 で YES)、ステップ S 58 へ進む。一方、2 以下である場合 (ステップ S 57 で NO)、ステップ S 54 へ戻る。

【0043】

ステップ S 58 で、変数 j を値 1 だけ増加させる。ステップ S 59 で、変数 j

を値 1 と比較する。1 より大きい場合（ステップ S 59 で YES）、処理を終了する。一方、1 以下である場合（ステップ S 59 で NO）、ステップ S 53 へ戻る。

【0044】

上記処理を完了すると、18 個の要素をもつ配列 d () に、描画されたイラストの画像特徴量が格納される。尚、ここでは、画像特徴量を計算するために、描画されたイラスト（画像）を 6 個の等面積の矩形領域に分割しているが、分割は矩形領域に限らずより複雑な形状の領域でもよいし、分割数を増減しても良い。分割数を増減したときは、画像特徴量の要素数は 18 個でなく、それに応じて増減する。

【0045】

次に、図 6 のステップ S 54 における R、G、B 値の平均値の算出方法の詳細について、図 7 を用いて説明する。

【0046】

図 7 は本発明の実施形態の R、G、B 値の平均値の算出方法の詳細を示すフローチャートである。

【0047】

尚、描画されたイラストの画像データは、R (X, Y)、G (X, Y)、B (X, Y) の 3 つの配列に格納されているものとする。但し、 $0 \leq X < W$ 、 $0 \leq Y < H$ であり、画像の左上隅を起点 (0, 0) とする。また、以下のフローでは、 $X0 \leq X < X1$ 、 $Y0 \leq Y < Y1$ の領域の R、G、B 値の平均値を算出し、変数 DR、DG、DB にそれぞれ R、G、B 値の平均値を返す。更に、ステップ S 192 において、領域 (i, j) に相当する領域は、

$$X0 = W * i / 3 \quad X1 = W * (i + 1) / 3$$

$$Y0 = H * j / 2 \quad Y1 = H * (j + 1) / 2$$

に対応するので、定数 X0、X1、Y0、Y1 を上記のように初期化してからフローチャートを実行する。

【0048】

まず、ステップ S 61 で、変数 DR、DG、DB を値 0 で初期化する。ステッ

ステップ S 6 2 で、変数 Y を Y 0 で初期化する。ステップ S 6 3 で、変数 X を X 0 で初期化する。ステップ S 6 4 で、変数 D R に $R(X, Y)$ を加える。同様に、変数 D G に $G(X, Y)$ 、変数 D B に $B(X, Y)$ を加える。

【0049】

ステップ S 6 5 で、変数 X を値 1 だけ増加させる。ステップ S 6 6 で、変数 X と X 1 を比較する。等しい場合（ステップ S 6 6 で YES）、ステップ S 6 7 に進む。一方、等しくない場合（ステップ S 6 6 で NO）、ステップ S 6 4 へ戻る。

【0050】

ステップ S 6 7 で、変数 Y を値 1 だけ増加させる。ステップ S 6 8 で変数 Y と Y 1 を比較する。等しい場合（ステップ S 6 8 で YES）、ステップ S 6 9 へ進む。一方、等しくない場合（ステップ S 6 8 で NO）、ステップ S 6 3 へ戻る。

ステップ S 6 9 で、変数 D R、D G、D B をそれぞれ $(X1-X0) * (Y1-Y0)$ で除算する。これは、領域内の画素の数である。即ち、変数 D R、D G、D B は領域内の画素濃度の総和を画素数で割った平均濃度となる。

『ステップ S 1 9 3 の説明』

ステップ S 1 9 3 では、ステップ S 1 9 2 で計算した画像特徴量に基づいて、類似画像検索を行なう。

【0051】

ハードディスク装置 1 0 6 には、N 枚の画像データが蓄積されており、各々の画像特徴量が上述した処理によって事前に計算され格納されているとする。画像データは、周知の J P E G、F l a s h P i x 等の標準的なファイル形式で格納してもよいし、所謂 R D B M S（リレーショナルデータベースマネジメントシステム）の独自のファイル形式で格納してあってもよい。画像特徴量は、 $N * 18$ の大きさをもつ 2 次元配列 $D(n, i)$ （但し、 $0 \leq n < N, 0 \leq i < 18$ ）に格納されているものとする。

【0052】

このとき、描画されたイラスト（画像データ）とハードディスク装置 1 0 6 に蓄積されている第 n 番目の画像データとの画像間距離 $S(n)$ を以下の式で定義

する。

【0053】

【数1】

$$S(n) = \sum_i (D(n,i) - d(i))^2$$

【0054】

この画像間距離 $S(n)$ が小さいほど、画像データの類似度は高いと判定する。

【0055】

まず、ハードディスク装置 106 に蓄積されている N 枚全ての画像データと、描画されたイラスト（画像データ）の間の画像間距離 $S(n)$ （但し、 $0 \leq n < N$ ）を計算する。次に、画像間距離 $S(n)$ の小さいものから順に M 個（ $0 < M < N$ ）を選び出すことで、類似画像検索を行う。前半の画像間距離 $S(n)$ の計算処理、後半の M 個の画像データを選出する類似画像検索処理について、それぞれ、図 8、図 9 を用いて説明する。

【0056】

図 8 は本発明の実施形態の画像間距離 $S(n)$ の計算処理を示すフローチャートである。

【0057】

まず、ステップ S71 で、変数 min 、変数 n を値 0 で、 L を十分大きな値で初期化する。ステップ S72 で、変数 i 、 $S(n)$ を値 0 で初期化する。ステップ S73 で、 $D(n, i)$ と $d(i)$ の差分の二乗を $S(n)$ に加算する。ステップ S74 で、変数 i を値 1 だけ増加させる。

【0058】

ステップ S75 で、変数 i と値 18 を比較する。等しい場合（ステップ S75 で YES）、ステップ S76 へ進む。一方、等しくない場合（ステップ S75 で NO）、ステップ S73 へ戻る。

【0059】

ステップ S76 で、変数 n を値 1 だけ増加させる。ステップ S77 で、変数 n

とNを比較する。等しい場合（ステップS77でYES）、処理を終了する。一方、等しくない場合（ステップS77でNO）、ステップS72へ戻る。

【0060】

上記処理を完了すると、配列S(n)に、描画されたイラスト（画像データ）と、ハードディスク装置106に蓄積された全画像データとの間の画像間距離S(n)が格納される。続いて、画像間距離S(n)の小さなものから順にM個を選出し、その選出された画像順に対応する番号を配列T()に格納する類似画像検索処理の詳細について、図9を用いて説明する。

【0061】

図9は本発明の実施形態の類似画像検索処理の詳細を示すフローチャートである。

【0062】

まず、ステップS81で、変数jを値0で初期化する。ステップS82で、変数iを値0で初期化する。ステップS83で、変数minを値0で、Lを十分大きな値で初期化する。ステップS84で、S(i)とLを比較する。S(i)がL未満である場合（ステップS84でYES）、ステップS85へ進む。一方、L以上である場合（ステップS84でNO）、ステップS86へ進む。

【0063】

ステップS85で、変数minに値iを代入し、LにS(i)を代入する。ステップS86で、変数iを値1だけ増加させる。ステップS87でiとNを比較する。等しい場合（ステップS87でYES）、ステップS88へ進む。一方、等しくない場合（ステップS87でNO）、ステップS84へ戻る。

【0064】

ステップS88で、T(j)に値minを代入する。ステップS89で、S(min)に十分大きな値を代入する。ステップS810で、変数jを値1だけ増加させる。ステップS811で変数jとMを比較する。等しい場合（ステップS811でYES）、処理を終了する。一方、等しくない場合（ステップS811でNO）、ステップS82へ戻る。

【0065】

上記処理を完了すると、配列 $T(j)$ (但し、 $0 \leq j < M$) に、描画されたイラスト (画像データ) との類似度の高いハードディスク装置 106 に蓄積された画像データ順に画像番号が格納される。

『ステップ S194 の説明』

図 2 の操作画面に従って、処理内容を説明する。

【0066】

領域 26a ~ 領域 26h には、上記処理により検索された類似画像を縮小表示したアイコン画像が表示される。領域 26a には、もっとも類似度の高い $T(0)$ に対応する画像、領域 26b には $T(1)$ に対応する画像、・・・、と表示し、領域 26h には、この中で最も類似度の低い画像を表示する。

【0067】

尚、縮小表示は、ハードディスク装置 106 に蓄積された画像データを、デコードし、画面上に縮小して表示しても良い。また、標準的な画像フォーマットである `FlashPix` のように、アイコン用の低解像度のアイコンデータを持っている場合は、そのアイコンデータを用いて表示しても良い。

【0068】

また、各アイコン画像は、ポインティングデバイス 102a を用いて「選択」できるようにしておく。ボタン 27 を押すと、次候補、つまり、 $T(8) \sim T(15)$ に対応する画像データのアイコン画像を、領域 26a ~ 領域 26h に表示する。これを $T(M-1)$ に、達するまで繰り返すことができる。

『ステップ S195 の説明』

ステップ S195 では、表示されているアイコン画像一覧中の一点にカーソル 22 を指示した状態でクリックしたか否かの判定を行い、クリックされない場合、ステップ S197 へ進む。一方、クリックされた場合、ステップ S196 へ進む。

『ステップ S196 の説明』

ステップ S196 では、イラストの描画に用いている色をクリックされた位置での画素値に設定する。操作画面上では、カーソル 22 の色を設定された色に置き換え、カーソル 22 の色が変わったことをユーザに通知する。また、色指定ス

クロールバー 23 の表示も、設定された色の RGB 値を表示するように変更する。通常は、色指定スクロールバー 23 を、ユーザが操作することでカーソル 22 の色を変更するが、この場合は上述した方法で設定された色をユーザに通知するために用いている。ここで設定された色は、ステップ S191 においてイラストを描画するために用いられる。

【0069】

尚、ここで色を設定するために用いる画素値は、表示部 103 に表示されている画像データをコピーして用いてもよいし、ステップ S194 において一覧表示したアイコン画像に対応する画像データを用いてもよい。尚、表示部 103 によっては、両者は等しいこともあるが、一般には前者が扱いやすく、後者の方が精度が良い。例えば、画像データが JPEG 方式により圧縮されてハードディスク 106 に保存されている場合、各画素値は 24 bit で表現されるが、表示部 103 は 8 bit や 15 bit、16 bit に精度を落として表示を行なうことが多い。

『ステップ S197 の説明』

ステップ S197 では、処理終了ボタン 28 が押下されたか否かの判定を行い、押下された場合は、処理を完了する。一方、押下されない場合、ステップ S191 に戻り、ユーザはイラストの描画を継続することができる。

【0070】

以上説明したように、本実施形態によれば、イラストの描画に用いる色を設定するのに、必ずしもユーザにとって直感的でない RGB 値による指定（色指定スクロールバー 23 による指定）を行なわなくても、単に、画面上に表示されている画像の中から所望の色の位置にカーソル 22 を移動してクリックするだけで、イラストの描画に用いる色を変更することができる。これにより、イラストの描画に対し、熟練を要するまたは手間がかかるという問題点を解決でき、効率的な類似画像検索処理を実行することができる。

【0071】

上記実施形態では、検索結果として表示されたアイコン画像を利用して、イラストの描画に用いる色を設定するような構成であったが、他の方法でもよい。例

例えば、ユーザ描画領域 21 中のイラストからも色を選択できるようにすると、カーソル 22 の移動量を減らすことができ、より作業効率を向上することができる。

【0072】

また、例えば、マイクロソフト社の Windows に代表されるマルチタスク OS では、複数のアプリケーションソフトを起動して、同時に同一画面上に表示させることができる。そして、本実施形態によって実現されるアプリケーションソフトと、他のソフト、例えば、WWW ブラウザやフォトタッチソフト等を同時に表示し、他のソフトで使われている色も使えるようにすると、色の選択範囲が広がり、さらに効率よくイラストの描画に用いる色を選択できる。

【0073】

また、ポインティングデバイス 102a で制御されるカーソル 22 が指示している位置の画素値の色を、イラストの描画に用いる色として使用するようになっているが、一般に画像はノイズを含むことがあり、ユーザが必要とする色と、その一点の画素値は必ずしも一致しないことがある。このときは、小領域、例えば、カーソル 22 が指示する位置を中心とした 3×3 画素の正方形領域に含まれる画素値の平均値を、イラストの描画に用いる色として使用するようになると、ノイズの影響を抑えることができる。

【0074】

また、ポインティングデバイス 102a としてマウスを用いているようにしているがこれに限らず、例えば、ペンによる入力ができるペンタブレットを用いれば、操作者によるイラストの描画がより効率良く行なえる。また、表示部 103 と一体になって、ユーザが画面表示を見ながら画面に直接イラストを描画できるようにしたタッチスクリーンを用いれば、さらに直感的な描画が行なえる。その他、コンピュータシステムに情報入力を行なえるものであれば、どのようなポインティングデバイスを用いてもよい。

【0075】

また、ステップ S194 では、類似画像検索処理の処理結果である画像データに対応する縮小画像を二次元的に並べて表示する構成としたが、横一直線（一次

元)に並べるようにしても良いし、奥行き方向の情報を加味した、三次元的な表示を行なっても良い。例えば、類似度の高いものは手前に(大きく)表示し、類似度の低いものほど遠くに(小さく)表示するようにすれば、より直感的にわかりやすい一覧表示を行なうことができる。

【0076】

尚、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0077】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0078】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0079】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0080】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS(オペレーティングシステム)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0081】

更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0082】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ユーザの意図を迅速に反映し、効率の良い画像検索を行うことができる画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリを提供できる。

【0083】

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態の画像検索装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の実施形態の検索処理の実行時に表示部に表示される操作画面を示す図である。

【図3】

本発明の実施形態の画像検索装置で実行される処理の概要を示すフローチャートである。

【図4】

本発明の実施形態のステップS191で実行される処理の詳細を示すフローチャートである。

【図5】

本発明の実施形態の画像特徴量を抽出するための画像の分割を説明するための図である。

【図6】

本発明の実施形態の画像特徴量の計算処理を示すフローチャートである。

【図 7】

本発明の実施形態の R、G、B 値の平均値の算出方法の詳細を示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の実施形態の画像間距離 $S(n)$ の計算処理を示すフローチャートである。

【図 9】

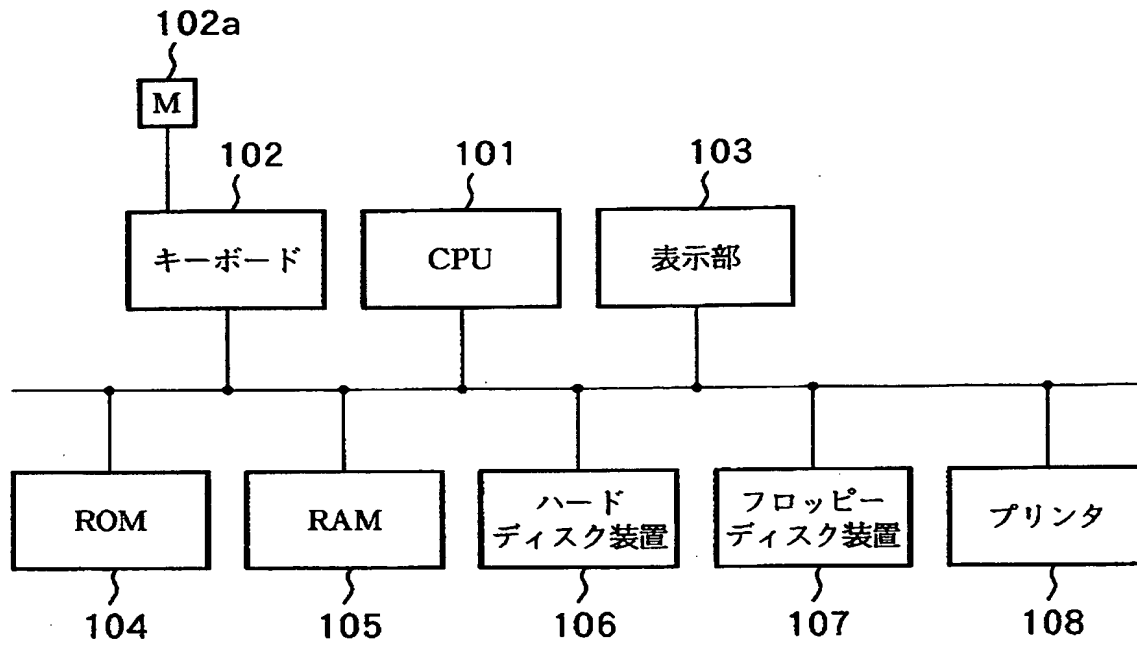
本発明の実施形態の類似画像検索処理の詳細を示すフローチャートである。

【符号の説明】

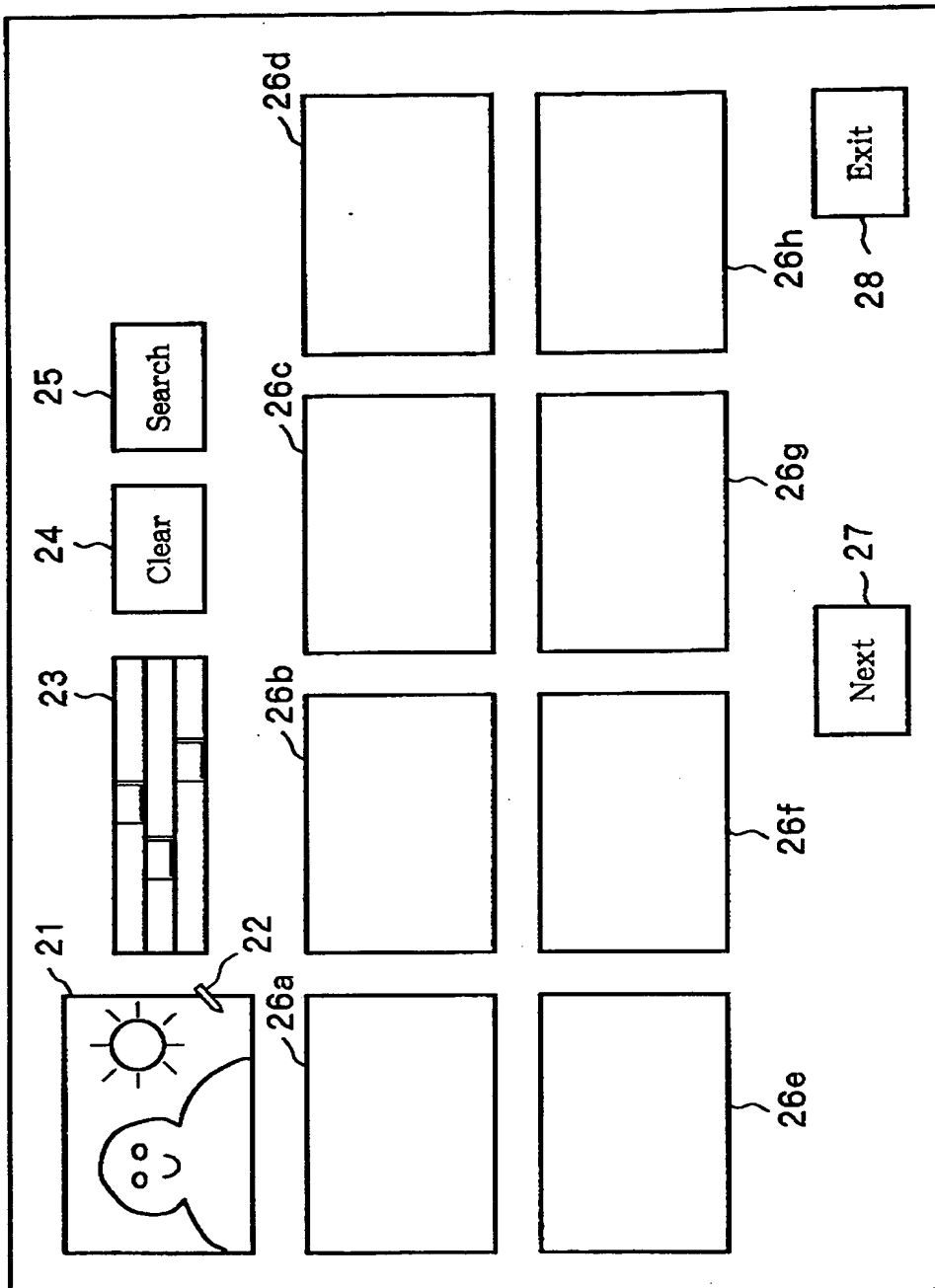
- 101 CPU
- 102 キーボード
- 102a ポインティングデバイス
- 103 表示部
- 104 ROM
- 105 RAM
- 106 ハードディスク装置
- 107 フロッピーディスク装置
- 108 プリンタ

【書類名】 図面

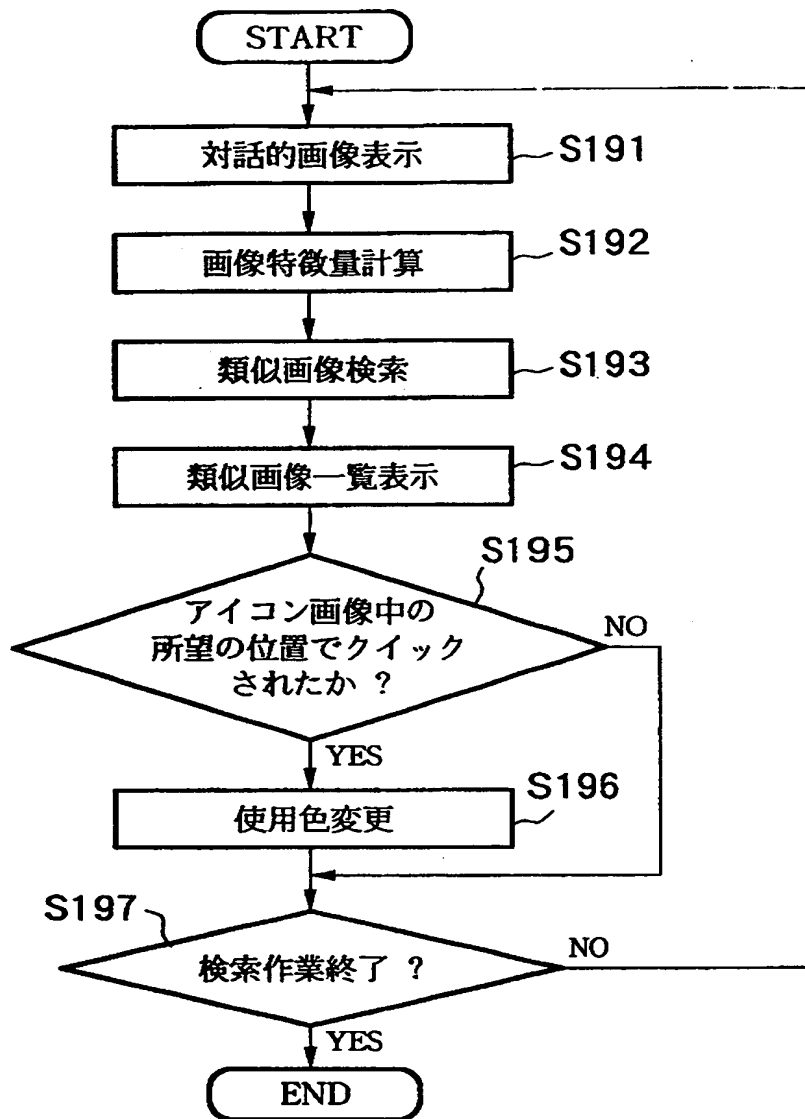
【図 1】



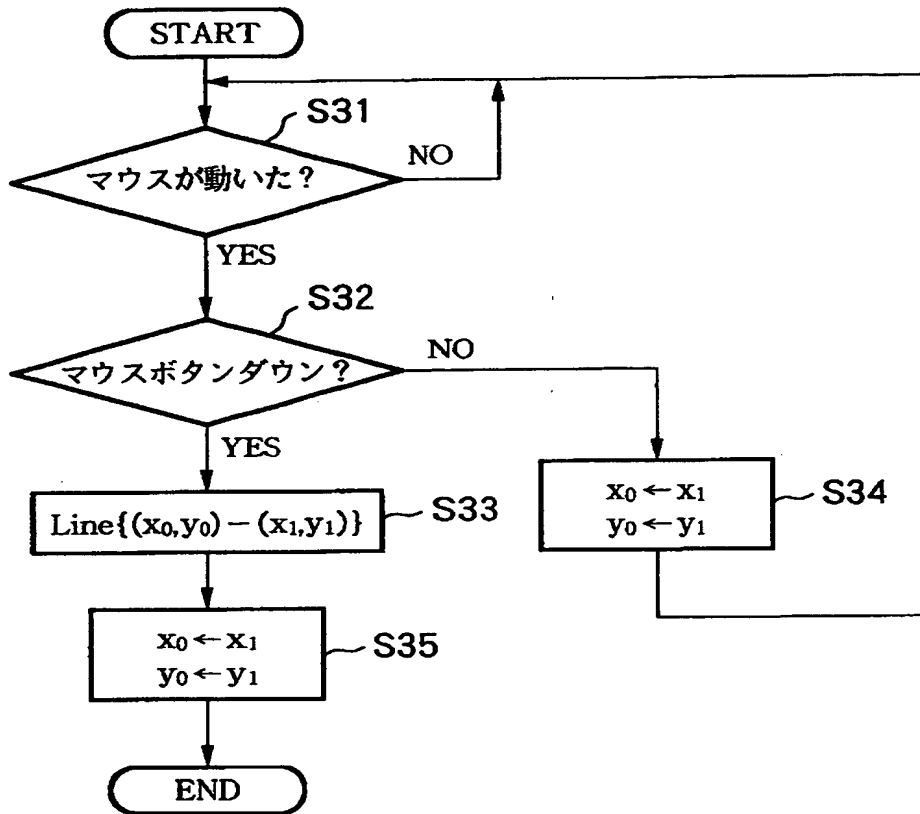
【図 2】



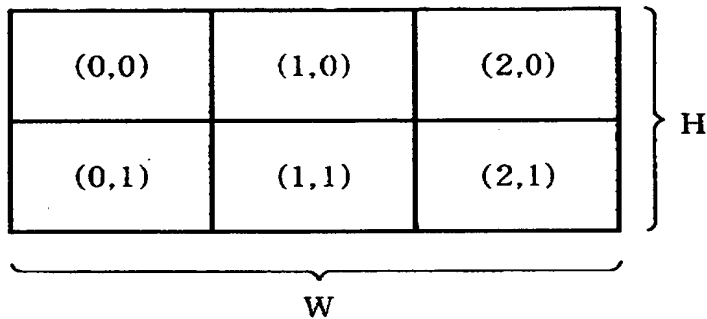
【図 3】



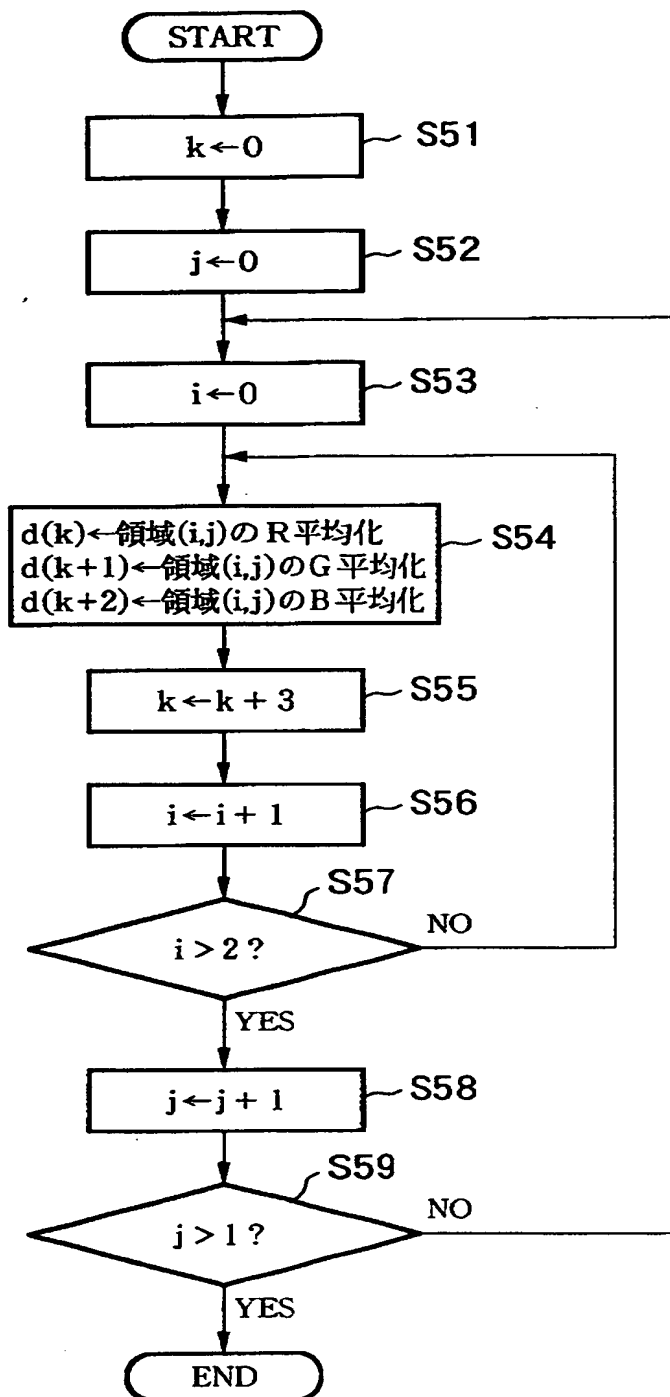
【図 4】



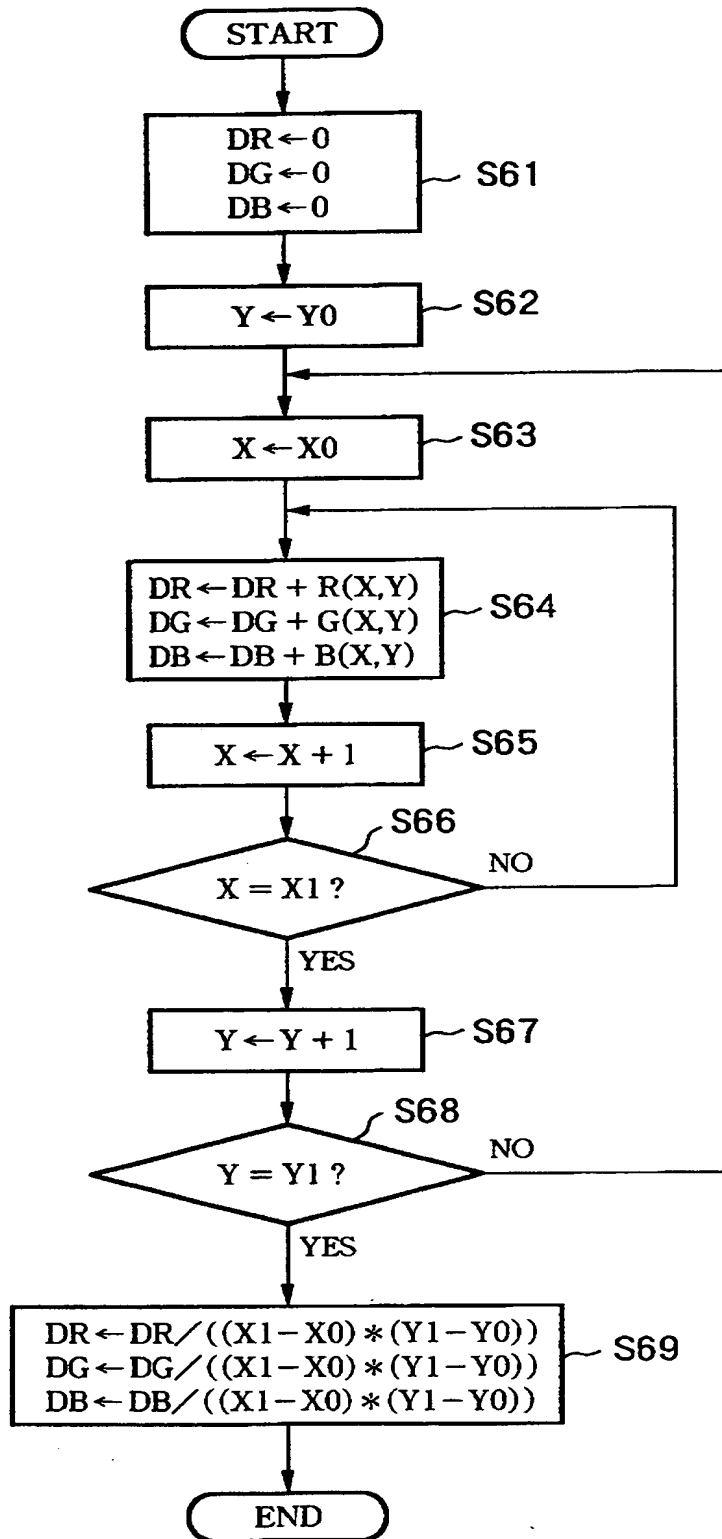
【図 5】



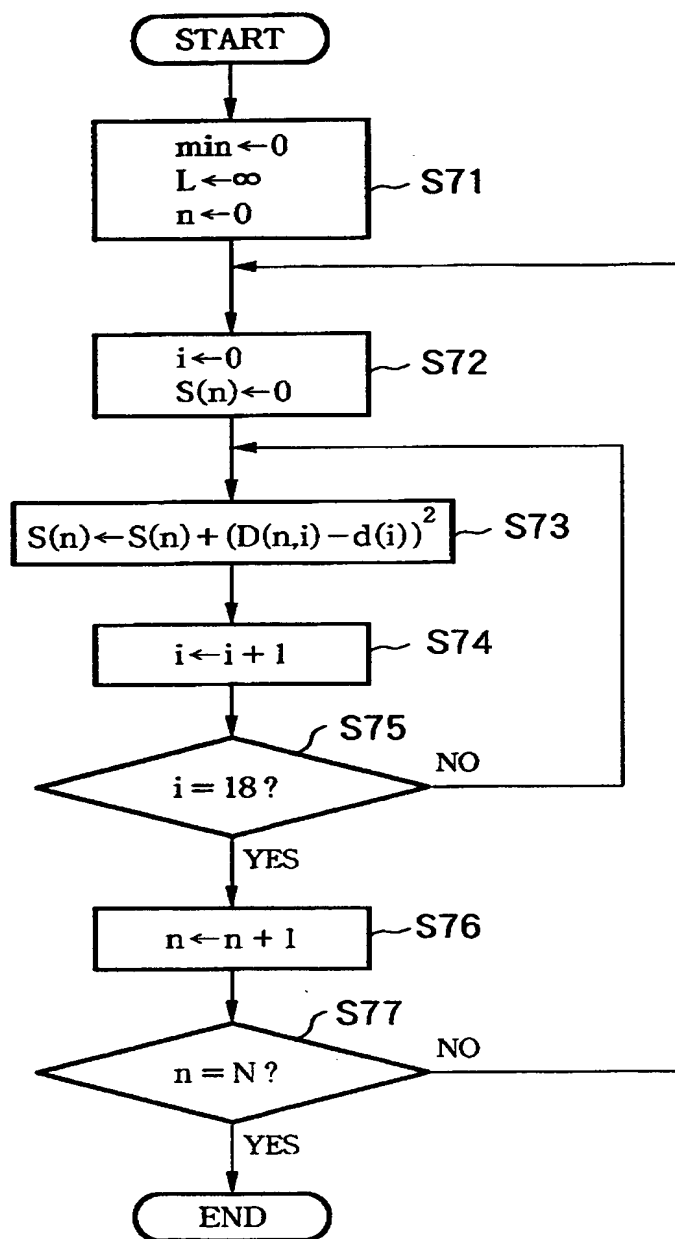
【図 6】



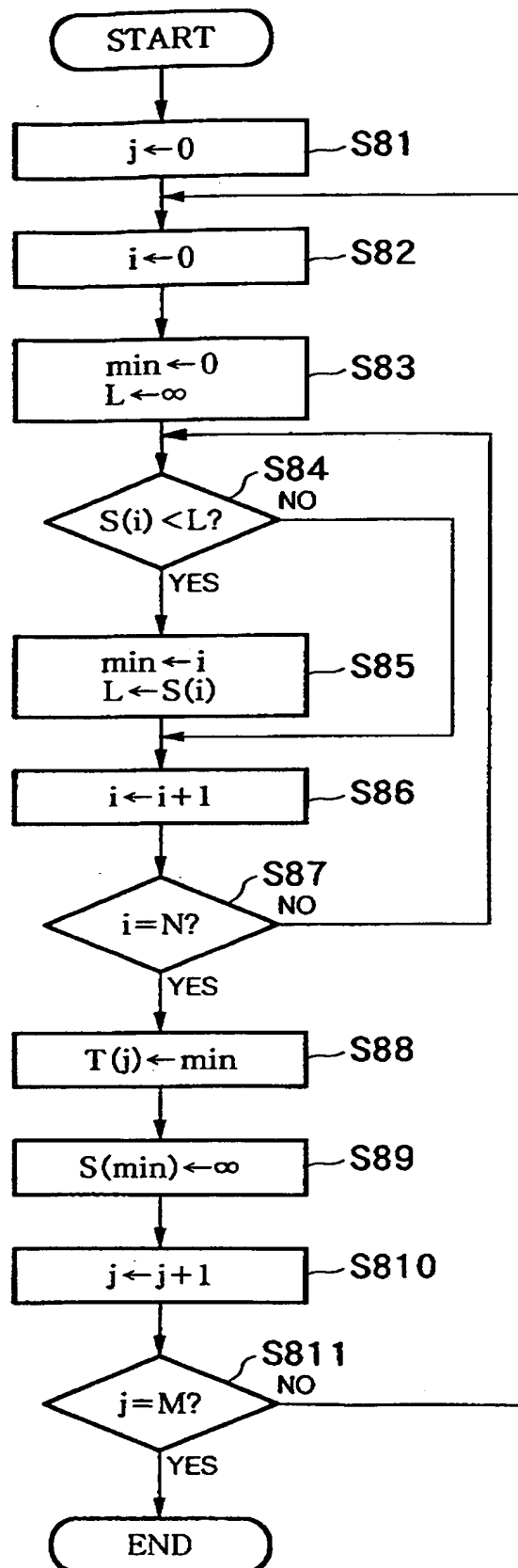
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザの意図を迅速に反映し、効率の良い画像検索を行うことができる画像検索装置及びその方法、コンピュータ可読メモリを提供する。

【解決手段】 複数の画像データそれぞれと、それぞれの画像データの画像特徴量に対応付けてハードディスク装置 106 に記憶する。ユーザが描画する画像を検索条件としてポインティングデバイス 102a より入力する。CPU 101 は、入力された画像の画像特徴量を計算する。計算された画像特徴量と、記憶された画像データの画像特徴量に基づいて、画像類似度を計算する。計算された画像類似度に基づいて、検索結果とする画像データの一覧を表示する。表示された画像データに基づいて、画像を描画するのに用いる色を指定する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100076428
【住所又は居所】 東京都千代田区麴町 5 丁目 7 番地 紀尾井町 T B R
ビル 5 0 7 号室
【氏名又は名称】 大塚 康德
【選任した代理人】
【識別番号】 100093908
【住所又は居所】 東京都千代田区麴町 5 丁目 7 番地 紀尾井町 T B R
ビル 5 0 7 号室
【氏名又は名称】 松本 研一
【選任した代理人】
【識別番号】 100101306
【住所又は居所】 東京都千代田区麴町 5 丁目 7 番地 紀尾井町 T B R
ビル 5 0 7 号室
【氏名又は名称】 丸山 幸雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社